

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-234566

(P2000-234566A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 M 25/07

識別記号

5 8 0

F I

F 0 2 M 25/07

データベース\* (参考)

5 8 0 E 3 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-36092

(22) 出願日 平成11年2月15日 (1999.2.15)

(71) 出願人 000120249

白井国際産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2

(72) 発明者 滝川 一儀

静岡県沼津市下香貫馬場482-1

(72) 発明者 劉 秀雄

静岡県田方郡函南町柏谷99-5

(72) 発明者 宮内 祐治

静岡県駿東郡清水町新宿244-1 アーバ

ンシティ

(74) 代理人 100046719

弁理士 押田 良輝 (外1名)

最終頁に続く

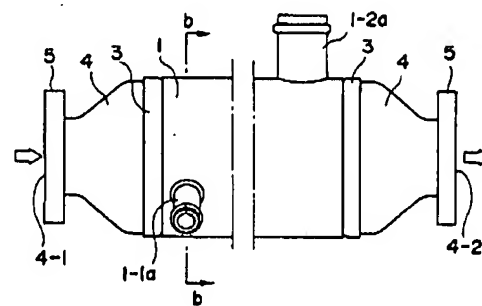
(54) 【発明の名称】 EGRガス冷却装置

(57) 【要約】

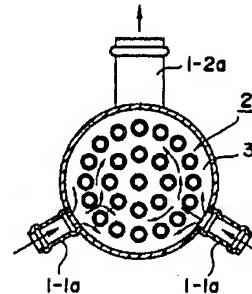
【課題】 胴管内にできるオーバーヒートエリアを無くし冷却媒体の沸騰を解消することにより熱交換性能の低下を防止しEGRガスを十分に冷却することができるEGRガス冷却装置の提供。

【解決手段】 両端部に冷却媒体流入口および冷却媒体流出口が設けられた胴管の内壁の両端部付近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられ、前記端部キャップのガス流入口および流出口の外側開口端部に締結用フランジが外嵌固着された構造の多管式のEGRガス冷却装置において、EGRガスの流入口に設ける冷却媒体流入口を複数個としたことを特徴とする。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端部に冷却媒体流入口および冷却媒体流出口が設けられた胴管の内壁の両端部付近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられ、前記端部キャップのガス流入口および流出口の外側開口端部に締結用フランジが外嵌固着された構造の多管式のEGRガス冷却装置において、EGRガスの流入口側に設ける冷却媒体流入口を複数個としたことを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項2】 EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が該EGRガス流入口側のチューブシートに沿って流れるように胴管の軸芯に対する垂直線に対し傾斜させて設けることを特徴とする請求項1記載のEGRガス冷却装置。

【請求項3】 EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が旋回流となって該胴管の軸芯付近へ向かって流れるように、該胴管の接線方向または接線方向に近い方向に設けることを特徴とする請求項1記載のEGRガス冷却装置。

【請求項4】 両端部に冷却媒体流入口および冷却媒体流出口が設けられた胴管の内壁の両端部付近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられ、前記端部キャップのガス流入口および流出口の外側開口端部に締結用フランジが外嵌固着された構造の多管式のEGRガス冷却装置において、EGRガスの流入口を該胴管の軸心に対し偏心させるとともに、そのEGRガスが多く流れる偏心位置に冷却媒体が集中するように冷却媒体流入口を複数個設けることを特徴とするEGRガス冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの冷却液、カーエアコン用冷媒または冷却風などによってEGRガスを冷却する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】排気ガスの一部を排気系から取出して、再びエンジンの吸気系に戻し、混合気に加える方法は、EGR(Exhaust Gas Recirculation: 排気再循環)と称される。EGRはNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)の発生抑制、ポンプ損失の低減、燃焼ガスの温度低下に伴う冷却液への放熱損失の低減、作動ガス量・組成の変化による比熱比の増大と、これに伴うサイクル効率の向上など、多くの効果が得られることから、エンジンの熱効率を改善するには有効な方法とされている。

【0003】しかるに、EGRガスの温度が高くなりか

つEGRガス量が増大すると、その熱作用によりEGRバルブの耐久性が劣化し、早期破損を招く場合があったり、その防止のために水冷構造とする必要があることや吸気温度の上昇に伴い充填効率の低下による燃費の低下などが認識されている。このような事態を避けるため、エンジンの冷却液などによってEGRガスを冷却する装置が用いられている。この装置としては、一般に多管式の熱交換器が利用される。

【0004】この場合に利用される多管式の熱交換器は、図5、図6にその一例を示すごとく、両端部に冷却媒体流入口11-1および冷却媒体流出口11-2を設けた胴管11内部において、伝熱管群12の両端部が板金製のチューブシート13にろう付けにより固定され、一方、チューブシート13はその外周端部を胴管11の内壁にろう付けにより固着して配列され、前記胴管11の一方の端部にはEGRガスの流入口14a-1が設けられた端部キャップ14aが固着され、また他方の端部にはEGRガスの流出口14b-1が設けられた端部キャップ14bが固着された構成となし、かつ前記端部キャップ14a、14bのガス流入口14a-1および流出口14b-1の外側開口端部に締結用フランジ15a、15bが外嵌固着された構造となっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の、EGRガスの冷却に用いられる多管式の熱交換器に場合は、胴管11、チューブシート13および端部キャップ14a、14b相互の固定構造の信頼性確保のため、冷却媒体流入口11-1および冷却媒体流出口11-2は、それぞれチューブシート13から内側に所望の距離離れた位置に設けられるため、特に冷却媒体流入口11-1側にあっては胴管11内に流入した冷却媒体がこの側のチューブシート13側に停滞して図5、図6に示す点線で囲んだ範囲Sが冷却不十分なオーバーヒートエリアとなり、このオーバーヒートエリアの部分はEGRガスの温度が上昇したり、EGRガス量が増加した時には伝熱管外周面温度が上昇して、冷却媒体の沸騰を生じる。冷却媒体が沸騰すると、伝熱管外表面が蒸気に覆われて冷却媒体と接触できなくなり熱交換が行われないことにより、当該エリアではEGRガスは冷却されず、結果的に該冷却装置全体の熱交換性能の低下をきたし、EGRガスの出口温度が下がらないという問題を生じる。

【0006】本発明は上記した従来の多管式熱交換器の問題を解決するためになされたもので、冷却媒体流入口側にできるオーバーヒートエリアを無くし冷却媒体の沸騰を解消することにより熱交換性能の低下を防止しEGRガスを十分に冷却することができるEGRガス冷却装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため、第1の実施態様は両端部に冷却媒体流入口お

よび冷却媒体流出口が設けられた胴管の内壁の両端部付近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられ、前記端部キャップのガス流入口および流出口の外側開口端部に締結用フランジが外嵌固着された構造の多管式のEGRガス冷却装置において、EGRガスの流入口側に設ける冷却媒体流入口を複数個としたことを特徴とし、第2の実施態様は前記EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が該EGRガス流入口側のチューブシートに沿って流れるように胴管の軸芯に対する垂直線に対し傾斜させて設けることを特徴とし、第3の実施態様は前記EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が旋回流となって該胴管の軸芯付近へ向かって流れるように、該胴管の接線方向または接線方向に近い方向に設けたことを特徴とし、第4の実施態様はEGRガスの流入口を該胴管の軸芯に対し偏心させるとともに、そのEGRガスが多く流れる偏心側に冷却媒体が集中するように冷却媒体流入口を複数個設けることを特徴とするものである。

【0008】すなわち本発明は、冷却媒体流入口側のチューブシート付近に冷却媒体の流れが停滞してできる冷却不十分なオーバーヒートエリアを無くす手段として、冷却媒体流入口を複数個設ける手段をこうじたもので、これによりチューブシート付近の流速が均一化されて速くなりオーバーヒートエリアがほとんど発生せず、EGRガス流入口側での冷却媒体の沸騰を防止することが可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明の請求項1に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示したもので、

(A)は中央部を省略して示す平面図、(B)は(A)のb-b線上の縦断面図、図2は本発明の請求項2に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示したもので、

(A)は中央部を省略して示す平面図、(B)は中央部を省略して示す横断平面図、図3(A)(B)は本発明の請求項3に対応するEGRガス冷却装置を例示した図1(B)相当図、図4は本発明の請求項4に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示す正面図であり、1は胴管、1-1a、1-1b、1-1c、1-1dは冷却媒体流入口、1-2a、1-2b、1-2c、1-2dは冷却媒体流出口、2は伝熱管群、3はチューブシート、4は端部キャップ、4-1はEGRガスの流入口、4-2はEGRガスの流出口、5は締結用フランジである。

【0010】まず、図1に示す本発明のEGRガス冷却装置は、冷却媒体流入口を2個設けた例であり、胴管1のEGRガス流入口4-1側に2個の冷却媒体流入口1-1aを図示のごとく冷却媒体流出口1-2aと反対側

の底面側にそれぞれ胴管1の中心軸線の両側に所望の間隔を隔てて胴管中心に向かって胴管軸芯と直角に設けた例である。なおこの場合、冷却媒体流入口1-1aは2個設けるので通常のものより小径とし、冷却媒体流出口1-2aは2個の冷却媒体流入口1-1aに対応して冷却媒体流入口1-1aの断面積の2倍程度の大きさとする。

【0011】上記図1に示す構成のEGRガス冷却装置の場合は、EGRガスの流入口側に設ける冷却媒体流入口を複数個設ける方式の一例であり、EGRガス流入口4-1側の下面側に設けた2個の冷却媒体流入口1-1aより胴管1内に流入した冷却媒体は、いずれも胴管1の中心方向に向かって流れるため、この側のチューブシート3近傍の流速が均一化されて速くなり、流れが停滞して生じるオーバーヒートエリアはなくなる。これによりEGRガス入口側で生じる冷却媒体の沸騰がほとんど皆無となる。そして、冷却媒体流入口1-1aより該胴管1内に流入した冷却媒体は、オーバーヒートエリアを発生させずに胴管1内を流れて伝熱管群2内を流れるEGRガスを冷却して冷却媒体流出口1-2aより排出する。

【0012】図2に示すEGRガス冷却装置は、EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が該EGRガス流入口側のチューブシートに沿って流れるように胴管の軸芯に対する垂直線に対し傾斜させて設ける方式の一例であり、胴管1のEGRガス流入口4-1側に3個の冷却媒体流入口1-1bをそれぞれ胴管1の軸芯より上側に所望の間隔を隔てて胴管1の軸芯に対する垂直線に対しチューブシート側に向けて傾斜させた構造となしたものである。ここで、3個の冷却媒体流入口1-1のそれぞれの傾斜角度 $\theta$ は特に限定するものではなく、胴管1の外径により異なるが、 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 程度が適当である。なお前記傾斜角度 $\theta$ はそれぞれ異なる角度としてもよいことはいうまでもなEGRガス。またこの場合も、冷却媒体流入口1-1bを3個設けるので通常のものより小径とし、冷却媒体流出口1-2bは3個の冷却媒体流入口1-1bに対応して冷却媒体流入口1-1bの断面積の3倍程度の大きさとする。

【0013】上記図2に示す構成のEGRガス冷却装置の場合は、EGRガスの流入口側にチューブシート3側に向けて傾斜させて設けた3個の冷却媒体流入口1-1bより胴管1内に流入した冷却媒体は、いずれもチューブシート3の内表面に沿って流れるため、冷却媒体の流れが停滞して生じるオーバーヒートエリアの発生を防ぐことができ、EGRガス入口側で生じる冷却媒体の沸騰を防止できる。冷却媒体流入口1-1bより該胴管1内に流入した冷却媒体は、前記と同様オーバーヒートエリアを発生させずに胴管1内を流れて伝熱管群2内を流れるEGRガスを冷却して冷却媒体流出口1-2bより排

出する。

【0014】図3に示すEGRガス冷却装置は、EGRガスの流入口側に複数個設ける冷却媒体流入口を、胴管内に流入した冷却媒体が旋回流となって該胴管の軸芯付近へ向かって流れるように、該胴管の接線方向または接線方向に近い方向に設ける方式の一例であり、(A)は胴管1のEGRガス流入口4-1側に3個の冷却媒体流入口1-1cをそれぞれ胴管の接線方向に120°間隔に配設した構造となしたものである。また、(B)は胴管1のEGRガス流入口4-1側に3個の冷却媒体流入口1-1cをそれぞれ接線方向に近い方向に120°間隔に配設し、かつ冷却媒体流入口1-1b付近の伝熱管を取り除いたことにより冷却媒体が胴管1の中心付近まで円滑に流入できる構造となしたものである。なおこの場合も、冷却媒体流入口1-1cを3個設けるので通常のものより小径とし、冷却媒体流出口1-2cは3個の冷却媒体流入口1-1cに対応して冷却媒体流入口1-1cの断面積の3倍程度の大きさとする。

【0015】上記図3(A)(B)に示す構成のEGRガス冷却装置の場合は、EGRガスの流入口側に胴管の接線方向または接線方向に近い方向にそれぞれ120°間隔に配設した冷却媒体流入口1-1cより該胴管1内に流入した冷却媒体は、いずれも旋回流となって該胴管の軸芯付近へ向かって流れるので、冷却媒体の流れが停滞して生じるオーバーヒートエリアを解消でき、EGRガス流入口側で生じる冷却媒体の沸騰を防止できる。そして、冷却媒体流入口1-1cより該胴管1内に流入した冷却媒体は、前記と同様オーバーヒートエリアを発生させずに胴管1内を流れて伝熱管群2内を流れるEGRガスを冷却して冷却媒体流出口1-2cより排出する。

【0016】図4に示すEGRガス冷却装置は、EGRガスの流入口を該胴管の軸心に対し偏心させるとともに、そのEGRガスが多く流れる偏心側に冷却媒体が集中するように冷却媒体流入口を複数個設ける方式の一例であり、胴管1の軸心Oに対し冷却媒体流出口1-2dと反対側に偏心量1だけEGRガスの流入口4-1の軸心O'を偏心させ、この偏心側の胴管1の軸芯に対する垂直線上と偏心軸心O'を通る水平中心線上に合計3個の冷却媒体流入口1-1dを設けた構造となしたものである。なおこの場合も、冷却媒体流入口1-1dを3個設けるので通常のものより小径とし、冷却媒体流出口1-2dは3個の冷却媒体流入口1-1dに対応して冷却媒体流入口1-1dの断面積の3倍程度の大きさとする。

【0017】上記図4に示す構成のEGRガス冷却装置の場合は、EGRガスの流入口4-1が偏心しているので、胴管1内部の伝熱管群2に流入するEGRガスの流れには必然的に偏流が発生するが、この偏流発生側に設けた3個の冷却媒体流入口1-1dより該胴管1内に流入する冷却媒体がEGRガスが多く流れる偏心側に集中

するので、冷却媒体の流れが停滞して生じるオーバーヒートエリアを解消でき、EGRガス流入口側で生じる冷却媒体の沸騰を防止できる。そして、冷却媒体流入口1-1dより該胴管1内に流入した冷却媒体は、前記と同様オーバーヒートエリアを発生させずに胴管1内を流れて伝熱管群2内を流れるEGRガスを冷却して冷却媒体流出口1-2dより排出する。なお図4においてはEGRガスの流入口4-1を偏心させた例を示したが、該流入口4-1は偏心していなくても流れ込むEGRガスに偏流がある場合にも同様な効果が得られる。

【0018】本発明における冷却媒体流入口1-1a、1-1b、1-1c、1-1dの設置個数についてはここに例示した2〜3個に限定するものではなく、胴管の断面積やサイズなどに応じて適宜定める。

【0019】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明のEGRガス冷却装置は、冷却媒体流入口より流入した冷却媒体の高い運動エネルギーにより、冷却媒体流入口側のチューブシート付近に冷却媒体の流れが停滞してできる冷却不十分なオーバーヒートエリアを解消することができる結果、EGRガス流入口側での冷却媒体の沸騰に伴う一時的な熱交換性能の低下を防止でき、EGRガスを十分に冷却できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示したもので、(A)は中央部を省略して示す平面図、(B)は(A)のb-b線上の縦断面図である。

【図2】本発明の請求項2に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示したもので、(A)は中央部を省略して示す平面図、(B)は中央部を省略して示す横断平面図である。

【図3】本発明の請求項3に対応するEGRガス冷却装置を例示したもので、(A)は一実施例を示す図1(B)相当図、(B)は他の実施例を示す図1(B)相当図である。

【図4】本発明の請求項4に対応するEGRガス冷却装置の一実施例を示す正面図である。

【図5】本発明の対象とする従来の多管式のEGRガス冷却装置の一例を中央部を省略して示す横断平面図である。

【図6】図5のイ-イ線上の断面図である。

【符号の説明】

1 胴管

1-1a、1-1b、1-1c、1-1d 冷却媒体流入口

1-2a、1-2b、1-2c、1-2d 冷却媒体流出口

2 伝熱管群

3 チューブシート

4 端部キャップ

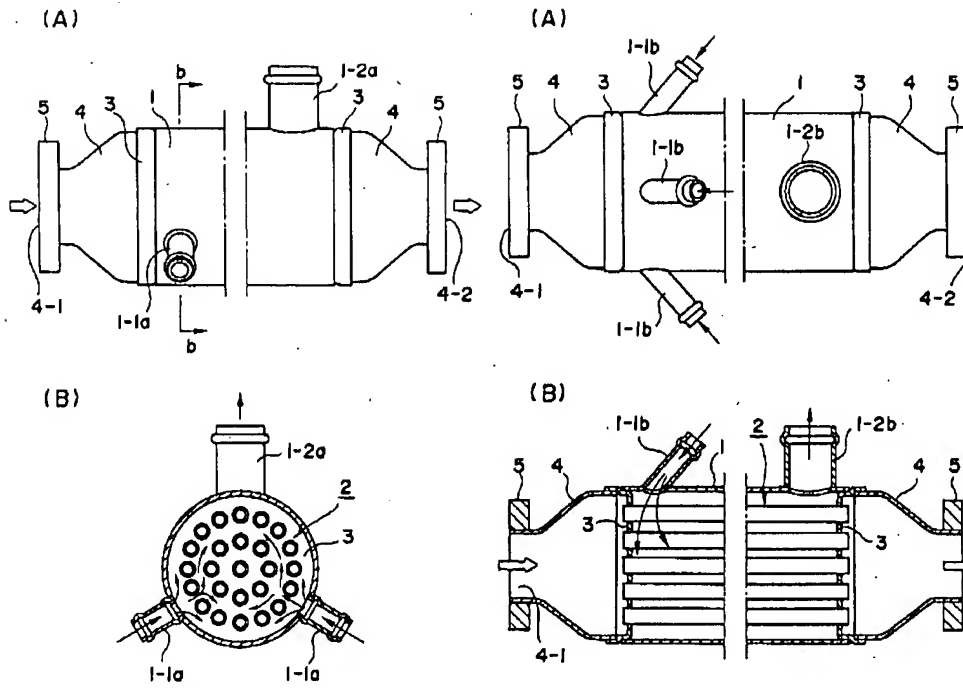
4-1 EGRガスの流入口

4-2 EGRガスの流出口

5 締結用フランジ

【図1】

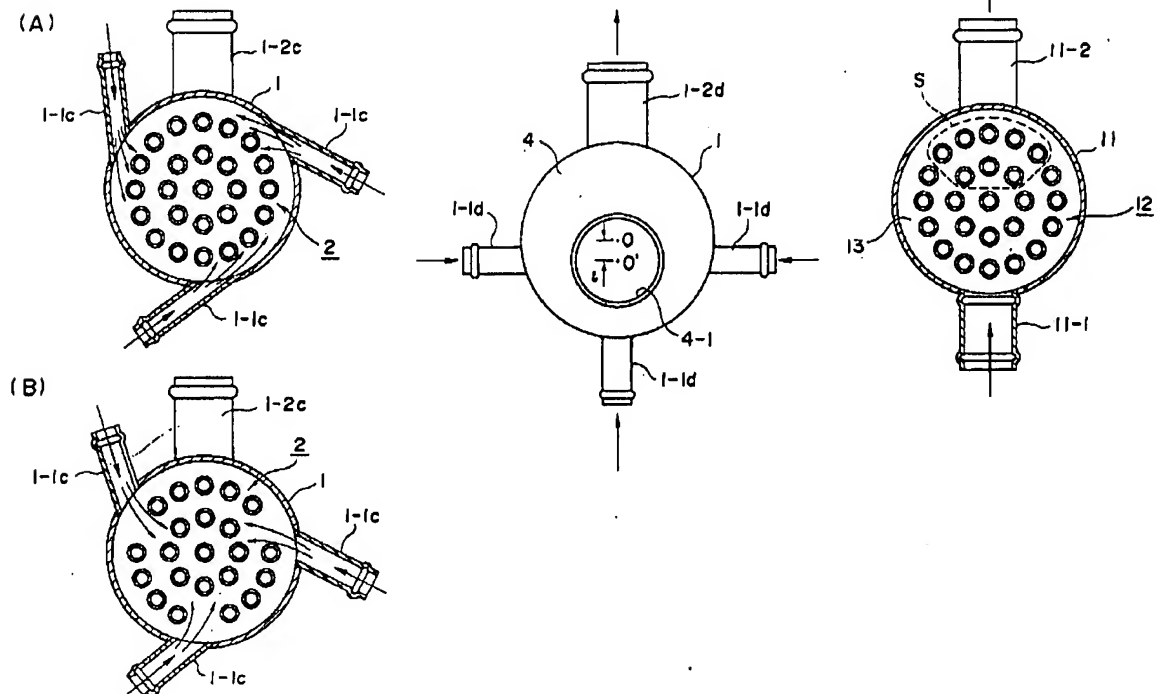
【図2】



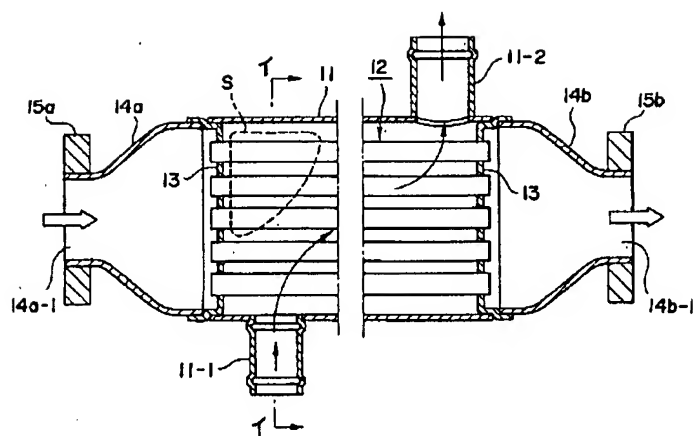
【図3】

【図4】

【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 忠弘  
静岡県富士市原田1200

Fターム(参考) 3G062 EC16 ED08 ED11

DERWENT-ACC-NO: 2000-583617

DERWENT-WEEK: 200055

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Exhaust recirculation gas cooling system for use in engine, includes cooling medium inflow pipes arranged on exhaust recirculation gas inflow side of system casing

PATENT-ASSIGNEE: USUI KOKUSAI SANGYO KK[USUI]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0036092 (February 15, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2000234566 A	August 29, 2000	N/A	006	F02M 025/07

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000234566A	N/A	1999JP-0036092	February 15, 1999

INT-CL (IPC): F02M025/07

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000234566A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Several cooling medium inflow pipes (1-1b) are provided on the exhaust recirculation gas EGR inflow side of a casing (1). One of two end caps (4) at both ends of the casing is formed with an EGR inflow port (4-1) while the other cap is formed with an EGR outflow port (4-2). A heat exchanger tube group (2) inside the casing has both ends attached to the tube seats (3).

DETAILED DESCRIPTION - Fastening flanges (5) are affixed to the end caps. A cooling medium outflow pipe (1-2b) is provided at the casing.

USE - For cooling engine exhaust recirculation gas using e.g. cooling air, car air conditioner coolant, or other cooling liquid.

ADVANTAGE - Prevents reduction in temporary heat exchange or EGR gas cooling performance. Entirely cools EGR gas.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the plan view and the planar cross sectional view of an exhaust recirculation gas cooling system.

Casing 1

Cooling medium inflow pipes 1-1b

Cooling medium outflow pipe 1-2b

Heat exchanger tube group 2

Tube seats 3

EGR inflow port 4-1

EGR outflow port 4-2

Fastening flanges 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/6

TITLE-TERMS: EXHAUST RECIRCULATE GAS COOLING SYSTEM ENGINE COOLING MEDIUM

INFLOW PIPE ARRANGE EXHAUST RECIRCULATE GAS INFLOW SIDE SYSTEM  
CASING

DERWENT-CLASS: Q53

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-432302